

Сергій Удовенко, Данило Келембет (Харків)

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ КЕРУВАННЯ КОМПРЕСОРНОЮ СТАНЦІЄЮ

Оптимальний режим експлуатації магістральних газопроводів в значній мірі визначається роботою компресорних станцій (КС). Для керування газоперекачувальними агрегатами (ГПА) КС застосовуються автоматичні системи регулювання витрат, тиску і температури газу. В даний час таке регулювання здійснюється переважно з використанням мікроконтролерних ПІД-регуляторів [1]. Однак при наявності невизначеностей і збурень реалізація подібної схеми може привести до низької якості роботи системи керування. **Актуальною** задачею підвищення ефективності керування компресорною станцією є застосування систем з елементами штучного інтелекту [2]. Метою даної роботи є дослідження можливості використання інверсних нечітких компенсаційних регуляторів в замкнутих системах цифрового керування з внутрішньою нечіткою моделлю (ВНМ), що відбиває динамічні властивості технологічних процесів компресорної станції газоперекачувальної системи.

Постановка задачі. Необхідно розробити метод синтезу регуляторів ГПА КС, заснований на застосуванні нечіткої інверсної ВНМ, які зберігають працездатність в умовах постійно діючих збурень на вході і на виході об'єкту керування.

Для **розв'язання задачі** розглянемо підхід до інверсного нечіткого керування нелінійними процесами, заснований на досягненні в поточний момент лінійності ARMA-моделі для кожної елементарної нечіткої моделі. Перевагою цього підходу є можливість синтезу регулятора, заснованого тільки на параметрах лінійних різницевої моделі. Вихід, що генерується кожною елементарною нечіткою підсистемою, може бути апроксимовано лінійною системою наступним чином:

$$[y(k+1)]_i = c_0^{(i)} + \sum_{p=1}^n c_p^{(i)} y(k-p+1) + \sum_{q=1}^m d_q^{(i)} u(k-q+1),$$

де n, m – кількість рядків і стовпців в елементарних підсистемах; c, d – параметри моделі.

У цьому випадку глобальна нечітка модель апроксимується набором лінійних систем. Якщо ми позначимо:

$$C^{(i)}(z) = 1 - \sum_{p=1}^n c_p^{(i)} z^{-p}; D^{(i)}(z) = \sum_{q=1}^m d_q^{(i)} z^{-q+1},$$

то можна перейти до еквівалентної системи керування з розділенням функцій її окремих блоків. У кожному такті такого керування для набору, що визначається за сформованими заздалегідь функціями належності і базами правил, активізується відповідна лінійна нечітка підсистема. Значення вихідного сигналу регулятора формується за результатами інверсії активізованої підсистеми і застосування отриманого лінійного рівняння. Для інверсії глобальної нечіткої системи, представленої сукупністю елементних нечітких підсистем, необхідно здійснити інверсію кожної з цих підсистем. З практичної точки зору важливо також визначити, чи всі підсистеми необхідно інвертувати або деякі з них можна виключити з розгляду. Обчислення за розглянутим алгоритмом припускають, що для кожної підсистеми, яка містить одну вхідну змінну, відомі значення інших входів. У разі монотонності набору правил рішення задачі інверсії є єдиним.

У доповіді наведено результати моделювання, що підтверджують працездатність запропонованих нечітких регуляторів в складі системи керування ГПА КС.

Висновки. Запропонований підхід може бути використаний для синтезу мікропроцесорної системи інтелектуального керування технологічними процесами ГПА КС з урахуванням діючих збурень і існуючих обмежень.

Список літературних джерел

1. Ісаков А.Т. Експлуатація і технічне обслуговування газорозподільних станцій магістральних газопроводів / А.Т. Ісаков, М.В. Хохряков, Б.С. Фланчик. – Київ: Росток, 2003. – 411 с.
2. Удовенко С.Г. Оптимізація режимів автоматизованого управління компресорною станцією магістрального газопровода / С.Г. Удовенко, А.А. Шамраєв, А. Райєм – АСУ и прибори автоматики – 2011.- Вип. 157, с.29-35.